Die wichtigsten Arten der Entlastungsbehandlung bei Paradentose mit besonderer Berücksichtigung der Schienenbehandlung

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des zahnärztlichen Doktorgrades
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Bonn

Vorgelegt am 10. Juli 1939

von

ULF POSSELT
Zahnarzt aus Kopenhagen (Dänemark)

1939

Bonner Universitäts-Buchdruckerei Gebr. Scheur, Bonn

Referent: Prof. Dr. B a l t e r s.

Korreferent: Prof. Dr. K o r k h a u s.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt
mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn.

Inhalt.

Seite

Einleitung 5

1. Überlastungstheorien 7

2. Dynamische Verhältnisse des Gebisses 12
   a) Kräftefaktoren 12
   b) Verhältnisse im abradierten Gebiß 15
   c) Arten der Artikulationsstörungen 17

3. Diagnostik von Artikulationsstörungen 21

4. Herstellung einer ausgeglichenen Artikulation 21
   a) Beschleifung 22
   b) Orthodontische Maßnahmen 23

5. Versteifung und Verstrebung 24
   a) Prothetische Behandlung 24
   b) Schienenbehandlung 25

6. Anforderungen an Schienen 25

7. Einteilung der Schienen 26

8. Besprechung der einzelnen Schienen 26
   a) Vorläufige Schienenverbände 26
   b) Festzementierte Schienen 27
   c) Abnehmbare Schienen 29
   d) Aufbißkappen und Aufbißschienen 31

9. Zeitpunkt und Indikation der Schienung 34

10. Kritik der Schienen 35

11. Paradentosetheorie und Prophylaxe 36

Literaturverzeichnis 39

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546405_0032

Einleitung.

Die Paradentose ist, allgemein medizinisch gesprochen, keine Krankheit, sondern ein Ausdruck verschiedenartiger Störungen innerhalb des Organismus. Daß sich die Störungen besonders leicht im Gebiß manifestieren, hängt erstens damit zusammen, daß die Mundschleimhaut sowie auch die äußere Haut leichter als andere Organe von mechanischen und infektiösen Insulten getroffen wird, zweitens, daß das Kauorgan vielleicht mehr als andere Organe durch die Domestikation beeinflußt wird im Sinne einer herabgesetzten Widerstandsfähigkeit.

Der Ursachenkomplex ist nicht restlos geklärt. Der Übersicht halber können wir die Diagnose einteilen in:

1. Klinisch-anatomischen Befund,
2. Klinisch-funktionellen Befund und
3. Intern-allgemeinen Befund,

und dementsprechend die Therapie in:

1. Lokalbehandlung,
2. Entlastungsbehandlung und
3. Allgemeinbehandlung.

(Diagnostische und therapeutische Trias nach W e s k i.)

Diese drei Störungskreise verteilen sich prozentual verschieden bei den einzelnen Paradentosefällen. Schon die Tatsache aber, daß ausschließlich ein Organ befallen wird, welches der Übertragung der auf die Zähne ausgeübten Druckmomente auf den Kieferknochen dient, und daß im Augenblick einer Extraktion oder des Ausfallens des Zahnes dann die Krankheit verschwindet, weist darauf hin, daß die Belastung ein sehr wichtiger Ursachenfaktor der Paradentose ist.

S t ä r k e weist darauf hin: „Die wichtigste dieser Störungskreise ist die statische Belastung, und zwar nicht nur die Überbelastung

(ich bevorzuge den Ausdruck: unphysiologische Belastung; d. Ref.), sondern überhaupt die mechanische Beanspruchung, die das Zahngelenk ebenso wie die echten Gelenke vor anderen Organen des Körpers auszeichnet, und als zweites eine auf konstitutioneller Grundlage gegebene Minderwertigkeit. Ohne Belastung scheint mir eine Paradentose undenkbar . . ."

Es gibt viele Fälle, wo sich trotz ungünstiger statischer Verhältnisse keine Paradentose entwickelt. Das biologische Moment wirkt vielfach mit. Allerdings liegt nicht eine unphysiologische Belastung in rein statisch bedingter Form vor, sondern, umfassender genommen, ein Spiel zwischen Kraftangriff und Widerstandsfähigkeit der beteiligten Gewebe. Jedenfalls kompliziert die unphysiologische Belastung den Verlauf der Paradentose, und die traumatische Komponente ist ein Faktor, der unbedingt therapeutisch erfaßt werden muß.

Wir können durch Beseitigung der traumatischen Störungen unseren Patienten gute Dienste leisten und in manchen Fällen diese als Kausaltherapie anwenden. Die internen Ursachen sind so wenig aufgeklärt, daß sie schwieriger zu erfassen sind.

„Von den verschiedenen Bedingtheiten für das Zustandekommen der Paradentose lassen sich heute die in der Örtlichkeit, anatomischen Struktur und Funktion des Gebisses gelegenen Faktoren am besten übersehen. Sie stellen eine unerläßliche Voraussetzung für die Möglichkeit der Entstehung einer Paradentose überhaupt und bestimmen weitgehend das phänotypische Erscheinungsbild" (Siegmund).

Betrachten wir die Entwicklungstendenz der Paradentosetherapie der letzten Jahre, dann sehen wir, daß vor allem die chirurgische, aber auch die lokale und die Schienenbehandlung nicht die versprochenen Erfolge gezeigt haben und deshalb mit steigendem Skeptizismus betrachtet werden.

Der Knochenschwund und die Lockerung der Zähne sind hauptsächliche Momente, während die Entzündung nur eine nebensächliche und Folgeerscheinung darstellt. Wenn vor allem dem Knochenschwund Einhalt geboten worden ist und die lokalen Reizmomente auch behoben sind, geht die Entzündung von selbst zurück. „Der lebenden Substanz stehen nur ganz beschränkte, stets gleichblei-

bende Mittel zur Verfügung. Die Entzündung ist lediglich der Ausdruck von Abbau- und Resorptionsvorgängen im Gewebe. Entzündung ist nur das Mittel, dessen sich die lebende, geweblich organisierte Substanz bedient, um örtliche Gewebsschädigungen zu bereinigen" (Siegmund).

Bei der Behebung der Entzündung braucht keine Rücksicht auf die Tiefe der Taschen genommen zu werden.

Mit eingehendster Berücksichtigung der Belastungsverhältnisse des Gebisses und Beschaffung möglichst physiologischer Okklusions- und Artikulationsverhältnisse können wir im Gebiete der Prothetik viel erreichen.

1. Überlastungstheorien.

Vor bald 40 Jahren stellte Karolyi als erster die Theorie auf, daß die Ursache der Paradentose — oder Alveolarpyorrhoe, wie er sie nannte — in dem lokal-traumatischen Moment zu finden sei. Er hat den Begriff der Überlastung in die Zahnheilkunde eingeführt. Karolyi ging so weit, daß er jede Paradentose, auch jene Form, die gewisse Allgemeinleiden begleitet, aus Veränderungen der Artikulation, aus Überbelastung usw., herleitete. Er hob vor allem die Größe des Druckes als ausschlaggebend hervor und wies besonders darauf hin, daß diese übermäßigen Druckgrößen bei Patienten zu finden seien, welche während der Nacht knirschen oder die Zahnreihen im Schlafe stark aufeinanderpressen als Folge von Konvulsivzuständen, während welcher die Masseteren sich krampfhaft zusammenziehen. Die Paradentose kann wegen des Knirschens sich auf Zähne beziehen, die gar nicht während der gewöhnlichen Artikulation in Anspruch genommen werden.

Karolyi schreibt: „Ich habe, logisch denkend, nicht verstehen können, warum einzelne Zähne an Pyorrhoe erkranken, wenn die Ursache in allgemeinen Störungen des Organismus liegt. Ich habe nicht glauben können, daß die Bakterien eben die betreffenden einzelnen Zähne mit ihrem Besuch beehren. Ich mußte annehmen, daß eine lokale Ursache vorhanden sei. Der lokale Grund liegt eben in der Artikulationsstörung; wo dieselbe am meisten ausgeprägt, die Überlastung am stärksten ist, dort bricht die Affektion aus."

Peter, ein Schüler Karolyis, definiert den Begriff der Überlastung folgendermaßen: „Dieselbe ist eine dynamische Störung, die zustandekommt:

a) wenn die aktive Kraft sich vergrößert,

b) wenn die Berührungsfläche sich verkleinert,

c) wenn die Kraft in abnormer Richtung wirkt."

In der Erklärung dieser Definition heißt es: „Die Kraft steigert sich beim einseitigen Beißen, nächtlichem Zähneknirschen, Trismus, krampfartigen Zuständen usw.

Die Berührungsfläche verringert sich, wenn Zähne aus der Artikulation ausgeschaltet sind oder außerhalb der Reihe stehen.

Die Kraft wirkt in abnormer Richtung, wenn das physiologische Gleichgewicht der Zähne gestört ist."

Die Theorie fußt auf der Überzeugung, daß eine über das Maß des Physiologischen hinausgehende Kraft der Hauptfaktor für das Auftreten von Gebißschäden ist.

Die Theorie ist von keinen histologischen Untersuchungen unterbaut; Karolyi und Peter sind aber der Meinung, daß das Grundsymptom der Paradentose der Knochenschwund sei. Der Knochen schwindet nicht durch fortgeleitete eitrige Einschmelzung, sondern nur durch Druck, der eine Zirkulationsstörung hervorruft.

Ausgehend von der klinischen Beobachtung, daß gut abgenutzte Gebisse meistens eine Immunität gegen Paradentose aufweisen, vertritt Karolyi die Meinung, die Höcker seien die Feinde der Artikulation. Teils durch Beschleifen der Höcker und Erlangung einer Schlittenartikulation, teils durch Einsetzen von Aufbißkappen an den Molaren, müßten die Angriffspunkte und die Überlastung beseitigt und so der Paradentose Einhalt geboten werden.

Im gewissen Gegensatz zu Karolyi und Peter steht Gottlieb mit seiner Paradentosetheorie. Diese fußt auf weitgehenden anatomisch-histologischen Untersuchungen von Fleischmann und Gottlieb und wurde von Letzterem aufgestellt. Die Untersuchungen galten eigentlich der Entscheidung der Streitfrage, ob die Atrophie das erste Krankheitssymptom sei, oder ob die Atrophie der Entzündung folgt. Diese Untersuchungen haben ergeben, daß die Atrophie das Primäre ist, und von dieser Tatsache ausgehend, hat

Gottlieb eine Theorie aufgestellt, nach welcher die Atrophie der Alveole zugleich das ätiologische Moment der Paradentose darstellt. Gottlieb hat den Begriff des kontinuierlichen Durchbruchs der Zähne eingeführt und erklärt: „Die kontinuierliche Bewegung des Zahnes okklusalwärts bewirkt eine Verbreiterung des Periodentalraumes, wodurch der Platz für eine anhaltende Zementapposition geschaffen wird." Nach beendeter Entwicklung des Gebisses setzt Resorption von Zement und Alveole ein. Infolge der Lebensfähigkeit gewisser Gebißtypen tritt Neubildung von Sekundärzement ein, das einen funktionellen Reiz auf den Alveolarfortsatz ausübt und ihn zur Sistierung des Abbaues und Einsetzung von Anbau veranlaßt.

Gottlieb teilt die Gebisse je nach ihrer Fähigkeit zur Zementbildung in wehrfähige und wehrlose ein. Erstere sind regenerationsfähig, letztere nicht. Jede Störung der anhaltenden Zementapposition bedeutet einen Schritt näher zum reaktionslosen Gebiß. Beim reaktionslosen Gebißtypus finden wir eine Beschleunigung des Zahndurchbruches. Das Verhältnis zwischen Belastung und Reaktionsfähigkeit kann dahingehend formuliert werden, daß die Belastung um so größer sein kann, ohne Schaden anzurichten, je größer die Reaktionsfähigkeit ist.

„Durch die Einwirkungen von Be- und Überlastung kann weder eine diffuse Atrophie noch eine chronische paradentale Entzündung resultieren. Die Beibehaltung des Organcharakteristikums des Zahnes (kontinuierliche Zementapposition) ist einzig und allein entscheidend für sein Schicksal." Gottlieb versucht also sämtliche An- und Abbauvorgänge innerhalb des Kiefers mit dem Grad der Vitalität des Zementes zu erklären.

Wenn Karolyi sagt, daß der Zahn wegen seiner Abnutzung gegen Paradentose immun ist, weist Gottlieb auf das Gegenteilige hin, nämlich, daß infolge der Vitalität des Zementes der Zahn in seiner Alveole so fest sitzt, daß seine Abradierung möglich wird.

Im Gegensatz zu Gottliebs Theorie schreibt Bodo: „Gottliebs Theorie ist geradeso wie die bisherigen bei einer bisher unbekannten Ursache gelandet, mit dem einzigen Unterschied, daß

nach ihm diese bisher unbekannte Ursache den Zähnen die Regenerationsfähigkeit nimmt. Daraus, daß die Atrophie unter den Krankheitssymptomen das Primäre darstellen sollte, kann man doch nicht folgern, daß sie die Ursache der Krankheit ist."

Auch wendet er sich gegen die Überbelastungstheorie Karolyis. Es handle sich nicht um die Überbelastung, also die Menge der Kraft — denn Überbelastung kann vorhanden sein, ohne daß der Zahn an Pyorrhoe erkrankt, und ebenso kann Pyorrhoe bestehen ohne Überbelastung — oder die Zeit der Einwirkung, sondern der seitliche, hebelwirkende Druck stelle das ätiologische Moment der Paradentose dar.

Die Funktion der Zähne ist eine rein mechanische und kann nach Bodo dynamisch durch das Verhältnis der Kraftarme zum Widerstande des Zahnes in der Formel $F = \frac{K}{W}$ ausgedrückt werden, wo F die Funktion, K die Kaukraft und W der Widerstand des Zahnes bedeutet. Die Paradentose stellt ein Kräftespiel zwischen dem seitlichen Druck und dem Widerstand des Zahnes dar und kann in der Formel $Py = \frac{H}{W}$ ausgedrückt werden, wobei Py die Pyorrhoe, H der hebelwirkende seitliche Kaudruck und W der Widerstand des Zahnes bedeutet. Es wird also ein konstitutionelles Leiden, das den Widerstand des Gesamtorganismus herabsetzt, selbstverständlich auch den Widerstand der Zähne herabmindern, aber bei allen Zähnen und in dem gleichen Grade. Die konstitutionellen Komponente kommen nur für eine Verschlimmerung der Paradentose in Betracht.

Bodos dynamischer Grundsatz lautet: „Keine Kraft, auch nicht die Überlastung, vermag Pyorrhoe hervorzurufen, wenn der Zahn sie nicht als seitlichen Druck erleidet, und es kann jede Kraft, auch die normale Belastung, Pyorrhoe erzeugen, wenn der Zahn diese Kraft als seitlichen Druck erleidet."

Bodo deutet auf das Fehlen der Paradentose bei Kopfbißstellung der Frontzähne, da diese Zähne axial beansprucht werden, wogegen die Frontzähne eines Scherenbisses, die seitlich belastet werden, oft an Paradentose leiden.

Der von Karolyi gewählte Ausdruck „Überbelastung“ ist mißweisend und unzweckmäßig. Dieser erweckt den falschen Eindruck, die wesentlichste Ursache liege in der Größe der ausgeübten Kraft, und dementsprechend müsse Verminderung oder gar Aufhebung des Kaudruckes das anzustrebende Ziel sein. Die Bezeichnung „Falsche Belastung“ für das wesentlichste Druckmoment ist auch unrichtig, da diese gleichzeitig die Begriffe Kraftmenge und Kraftrichtung umfaßt, während diese beiden gerade auseinandergehalten werden müssen. Nicht durch übermäßige axiale Belastung der Zähne kann man das Gebiß überbeanspruchen. Vielmehr tritt eine Schädigung des Periodontiums ein durch eine seitliche und langdauernde Belastung.

Die hohen Höcker des unabgenutzten Gebisses bieten dem schädlichen transversalen Druck ausgesprochene Angriffspunkte; ein abgenutztes Gebiß weniger, je nach der Abrasion seiner Höcker.

Mikroskopische Untersuchungen von Zahnschliffen haben ein Beibehalten einer normalen Periodontalspalte des sich abnutzenden Zahnes und damit die unberührte Festigkeit des Zahnes gezeigt, während die Periodontalspalten der abgenutzten Zähne eine pathologische Breite aufweisen. An der Druckseite entsteht ein starker Knochenabbau, aber am Zahn nur selten Zeichen einer beginnenden Zementresorption. Die Fälle von ausgesprochenem Zementabbau findet man vorwiegend an Zähnen, wo Zementapposition ganz fehlt oder nur schwach ausgebildet ist. Daraus ergibt sich die Richtigkeit der Gottlieb'schen Theorie, insofern als die Vitalität des Zementes mitbedingend für die Umbauvorgänge am Zahn ist.

Balters hat Gebisse von Chamottarbeitern mit dem Resultat untersucht, daß deren stark abgenutzten Gebisse keine Paradentose aufweisen. Der harte Kieselstaub, der sich zwischen den Zähnen befindet, ermöglicht eine sehr schnelle Abradierung der Zähne, und es gibt keine Möglichkeit für die Aufrechterhaltung von Angriffspunkten, wo der seitliche Druck angreifen könnte.

„Es ist weniger die Größe der Belastung, die die Überbelastung bewirkt, als vielmehr die ausbleibende Abschleifung durch Abnutzung, welche zur Paradentose führt“ (Balters). Ich werde später auf diese Frage zurückkommen.

2. Dynamische Verhältnisse des Gebisses.

a) Kräftefaktoren.

Bei den Kräften, die auf die Zähne einwirken, können wir nach Münzesheimer folgende Faktoren beobachten:

1. Kraftrichtung,
2. Kraftangriffspunkt,
3. Zeitdauer der Kräfteeinwirkung und
4. Kraftgröße.

Die Kraftrichtung kann dreifach zum Ausdruck kommen, nämlich axial, tangential und radiär. Der axiale Druck, wie sich das z. B. beim Zahnreihenschluß im Leerzustand in einem Vollgebiß mit normaler Zahnstellung auswirkt, bewirkt ein Hineindrücken der Zähne in ihre Alveolen. Der Druck ruft mittels der periodontalen Haltefasern einen gleichmäßigen Zug auf den Alveolarknochen hervor. Im Bereiche der Wurzelspitze wird ein erhöhter Druck zustande kommen, der im gesunden Periodontium eliminiert wird, da in diesem die Gewebssäfte wie eine hydraulische Bremse wirken.

Der Halteapparat des Zahnes ist darauf eingestellt, große Drucke aufzunehmen, und da das Periodontium zugleich das Tastorgan des Zahnes ist, kommt bei der Kautätigkeit eine Überbeanspruchung des Periodontiums kaum in Frage. Außerdem wirkt ja, sei es auch ein sehr großer Druck, dieser nur momentweise auf die Zähne; schädlich mag vielleicht der langdauernde Druck sein, der wegen nächtlichen Pressens und Knirschens auf die Zähne seinen Einfluß ausübt, wenn auch in axialer Richtung. Dabei spielt der Zeitfaktor die ausschlaggebende Rolle, wie es später zu besprechen ist.

Im normalen Gebiß, wo alle Zähne vorhanden sind, wird sich der tangentiale Druck, indem er sich durch die Kontaktpunkte über die ganze Zahnreihe verteilt, kaum schädlich auswirken. Anders im Lückengebiß, oder wenn durch irgendwelche Ursachen die Kontaktpunkte zwischen den einzelnen Zähnen verloren gegangen sind.

Die radiäre Kaudruckrichtung steht senkrecht zu den beiden vorher besprochenen. Die Backen- und Mahlzähne sind durch die Art ihrer Achsenstellung und anatomischen Bau gegen sie besser gesichert als die Frontzähne. Das Bestreben der Natur geht un-

zweifelhaft in die Richtung, durch den anatomischen Bau und durch gegenseitige Unterstützung den radiären Druck in axialen und tangentialen Druck umzuwandeln.

Die Zähne jedes Zahnbogens können vom Gesichtspunkte der Horizontalebene, in welcher sie das Bestreben haben, sich zu bewegen, in fünf Gruppen eingeteilt werden. Innerhalb jeder Gruppe bewegt der radiäre Druck die Zähne in gleicher Richtung. Wir unterscheiden folgende Gruppen: Die vier Schneidezähne, die das Bestreben haben, sich in der anterio-posterioren Ebene zu bewegen, die Gruppe der Molaren und Prämolaren, der das Bestreben der Bewegung in der Transversalebene obliegt, und endlich der rechte und der linke Eckzahn, deren Beweglichkeitsebene den rechten Winkel halbieren, welcher durch die beiden genannten Ebenen gebildet wird. Dieses Verhältnis ist wichtig zu beachten, wenn man gelockerte Zähne verstrebt.

Die radiäre Druckrichtung ist die gefährlichste für die einzelnen Zähne, und ihre Eliminierung fordert die volle Harmonie des ganzen Kauorgans. Deshalb ist auch die Entlastungstherapie eines Gebisses, dessen Zähne durch diesen Druck gelockert worden sind, besonders schwierig.

Die Zeitdauer der Kräfteeinwirkung spielt, wie vorher erwähnt, besonders bei Beanspruchungen im Leerzustand eine Rolle; beim Essen findet keine langdauernde Beanspruchung des Gebisses statt. Beim nächtlichen Pressen dagegen, beim gewohnheitsmäßigen Zusammenbeißen der Zahnreihen oder beim Zungenschieben und -beißen, spielt die Dauer eine nicht unbedeutende Rolle.

Beim Knirschen werden seitliche Bewegungen ausgeführt, und die Kräfte wirken oft am längeren Hebelarm wie beim Pressen, da das Knirschen oft in Höcker-Höckerstellung erfolgt.

Der Angriffspunkt der Kraft liegt natürlich dort, wo der Zahn von seinem Antagonist bzw. Antagonisten getroffen wird. Der Zahn wird um einen Bruchteil von einem Millimeter kippen um eine Kippachse, die ungefähr zwischen dem mittleren und apikalen Drittel seiner Wurzel liegt. Eine senkrecht auf der Zahnachse angreifende Kraft wird ein um so größeres Drehmoment erzeugen, je näher sie an der Schneidekante angreift — dieselbe klinische

Wurzellänge vorausgesetzt. Mit einem zunehmenden Schwund der Alveole wird auch der Drehpunkt weiter apikalwärts liegen, und damit wird das Drehmoment größer werden. Bei der Funktion des Kieferapparates werden die Kräfte aber nur selten senkrecht auf die Zahnlängsachse einwirken; vielmehr werden sie diese in einem mehr oder weniger spitzen Winkel treffen. Die Größe des Drehmomentes hängt dann davon ab, in welchem Abstand die Kraftresultante an dem Drehpunkt vorbeigeht. Eine näher auf den Drehpunkt gerichtete Kraft wird ein geringeres Drehmoment erzeugen als eine mehr davon wegstrebende. Bei den Seitenzähnen bieten hohe Höcker dem seitlichen Druck einen ungünstig langen Hebelarm, und wenn wir die Schneiden der Frontzähne als e i n e n Frontzahnhöcker betrachten, dann leuchtet es ein, daß bei einem tiefen Scherenbiß die Frontzähne bedeutend mehr der Gefahr einer Lockerung ausgesetzt sind, als bei einem weniger ausgeprägten oder gar einem Kopfbiß.

Ich fasse zusammen: Je senkrechter auf die Zahnachse der Druck einwirkt — derselbe Angriffspunkt vorausgesetzt — desto größer wird das erzeugte Drehmoment. Nur in den Fällen des geraden Kopfbisses und des Deckbisses stehen die oberen Schneidezähne senkrecht zur Okklusionsebene. Beim gewöhnlichen Scherenbiß werden sie schon im Schlußbiß ungünstiger beeinflußt als die anderen Zähne, und beim Frontalschub des Unterkiefers wird dieses ungünstige Moment noch erhöht; das letzte gilt in besonderem Maße für den Deckbiß. Der gerade Biß, der eine Schlittenartikulation zuläßt, ist als das Ideal eines im statischen Gleichgewicht stehenden Gebisses anzusehen. Bei allen anderen Bißarten befinden sich mehr oder weniger Zähne im statischen Überbelastungszustand.

Was endlich die Kraftgröße anbelangt, so ist die einzelne große Kaudruckbeanspruchung sicher nicht ausschlaggebend, ja, ein übermäßiger Druck kommt wohl während der Kaufunktion gar nicht in Frage, da wir zum Zermalmen unserer Nahrung teils keinen großen Kaudruck benötigen, teils der eintretende Schmerz eine Überbeanspruchung des Paradentiums verhindern würde. Vielmehr spielt die Zeitdauer die wichtigere Rolle. Das sind die langdauernden Drucke, die die Schäden hervorrufen. Schwache Kräfte können schon Schaden bringen, wenn sie lange Zeit wirken.

Es ist deshalb wohl auch zwecklos, die Kraftgröße durch irgend einen Kaudruckmesser zum Ausdruck bringen zu wollen, weil dabei die wichtigeren Faktoren: Kraftrichtung, Angriffspunkt der Kraft und Dauer der Einwirkung nicht berücksichtigt werden können; abgesehen davon, daß solche gemessene Maximalwerte kaum in der Praxis erreicht werden, und endlich, wenn man die Ungenauigkeit solcher Messungen berücksichtigt.

b) Verhältnisse im abradierten Gebiß.

Wie die Untersuchungen von Balters gezeigt haben, sind die Zahnreihen gar nicht so scharf ineinander verzahnt, wie man im allgemeinen früher angenommen hat. Vielmehr gleitet der Unterkiefer beim Zusammenbeißen etwas zurück und kann sich außerdem im Schlußbiß innerhalb der Millimetergrenze in der Okklusionsstellung hin- und herbewegen; die Zähne haben normalerweise ein gewisses Okklusionsfeld, innerhalb welchem sich nur zur Druckrichtung senkrechte Flächen berühren. Diese Bewegungsfreiheit des Unterkiefers hat die größte Bedeutung für den Kauakt, weil nur der Quetschdruck auf ebene Flächen, die senkrecht zur Kaudruckrichtung stehen, physiologisch wirken kann. Das Okklusionsfeld vergrößert sich mit steigender Abrasion, und der kaufunktionstüchtigste Zahn ist der abgenutzteste. Abradierte Zähne sind nicht dadurch gekennzeichnet, daß sie nur ebene Flächen tragen, sondern dadurch, daß sie Vertiefungen aufweisen, welche sich als eine physiologische Notwendigkeit immer wieder ausbilden. Die Abrasion ist als ein völlig physiologischer und kein pathologischer Vorgang anzusehen. Er erfolgt allerdings nur durch starke Benutzung der Zähne. Die Persistenz der Höcker über das jugendliche Alter hinaus gibt Veranlagung zur Paradentose. Warum Höckerbildung der Zähne erfolgt, findet seine Erklärung vielleicht darin, daß die Höcker während des Durchbruches und bei der richtigen Achsenstellung und der Erreichung der gegenseitig richtigen Stellung der Zähne und Kiefer notwendig sind. Das Erreichen eines guten Kauvermögens ist also durch die Herstellung eines größtmöglichen Okklusionsfeldes bestimmt, denn nur das Okklusionsfeld ist für den Kauakt von Bedeutung.

Außerdem sind beim gut funktionierenden Gebiß die Zahnreihen durchaus nicht gleichmäßig belastet, sondern der stärkste Druck fällt in den Bereich der zweiten Prämolaren und ersten Molaren, während beide Enden der Zahnreihen und der anatomisch schwächere Frontzahnbereich nur minimal belastet werden. Der Unterkiefer schaukelt also sozusagen um die Mitte der Seitenzähne. Diese geringen Differenzen der Berührung sind nicht am Patienten feststellbar, sondern nur an Hand von Modellen. Die Bedeutung von diesen beiden Phänomenen, das Okklusionsfeld und die Schaukelokklusion, beruht darauf, daß durch sie ein Freistehen der Frontzähne in der Grundstellung möglich ist. Dadurch wird es erklärlich, daß trotz ungünstiger Belastungsrichtung und anatomisch schwächerem Alveolenbau die Frontzähne nicht öfter, bzw. stärker, von Paradentose befallen werden.

Die Untersuchungen von S c h r a y haben ergeben, daß das optimal funktionierende Gebiß im Frontzahngebiet einen geringen Überbiß zeigt; dadurch bildet sich mit der horizontalen Kauebene ein Winkel, der distalwärts immer flacher wird, um im Gebiet der ersten Molaren gleich O^0 und dann negativ zu werden. Die Kauebene verwindet sich also. Wenn man ähnlich geformte Gipsschablonen in einen Artikulator einsetzt und gegeneinander einschleift, so läßt sich durch Artikulationsbewegungen zeigen, daß im Seitenbiß immer zwei zueinander diagonal gelegene Stellen gleichzeitig Kontakt haben. Im Schlußbiß haben beide Seitengebiete Kontakt, wogegen die Frontpartie der Schablonen klafft. Die Verwindung kann im abgenutzten Gebiß deutlich erkannt werden, aber auch im unabgenutzten Gebiß läßt sich diese feststellen.

Eine unphysiologische Belastung ist dann vorhanden, wenn die biologische Resistenz des Periodontalgewebes nicht groß genug ist, dem Kraftangriff an dem Zahn zu widerstehen. Wenn man das Artikulationsgleichgewicht, oder mit einem besseren Ausdruck eine ausgeglichene Artikulation, herstellen oder wiederherstellen will, muß man also zwei Faktoren berücksichtigen, nämlich: die biologische und die statische Komponente.

Bezüglich der Diagnostik der unphysiologischen Belastung ist schon erwähnt worden, daß ein Versuch, sie durch Kaudruckmessungen festzustellen, ohne Erfolg sein wird. Mittels Kaudruck-

meßapparate läßt sich nur die augenblickliche Leistungsfähigkeit der Kaumuskeln einerseits und die Maximalbeanspruchung des Parodentiums andererseits messen. Die schädliche radiäre Beanspruchung kommt überhaupt nicht zum Ausdruck. Eine unphysiologische Belastung ist nur nachweisbar durch ihre anatomischen Folgen, und diese werden am besten durch das Röntgenbild klargelegt.

Ganz allgemein kann gesagt werden, daß das Ziel der Entlastungsbehandlung ist, die auf die Zähne einwirkenden Druckkräfte so physiologisch wie möglich zu gestalten.

Wir versuchen, durch unsere Entlastungsbehandlung den statischen Faktor zu beeinflussen, und zwar nehmen wir als Vorbild das im funktionellen Gleichgewicht stehende Gebiß.

Fassen wir die für das statisch gut gesicherte Gebiß wichtigsten Sicherheitsfaktoren zusammen, so haben wir:

1. die gleichmäßige Kaudruckverteilung auf alle Zähne,
2. ein günstiges Verhältnis zwischen Kraftarm und Lastarm, bzw. klinischer Krone und klinischer Wurzel für die Funktionsbeanspruchungen,
3. eine Sicherstellung der optimalen Zahnachsenrichtungen.

c) Arten von Artikulationsstörungen.

Wir wollen die verschiedenen Arten der Artikulationsstörungen näher betrachten, indem wir nur die Fälle berücksichtigen, die in unharmonischen Zuständen innerhalb der Zahnreihen und der Gelenke begründet sind. Die ätiologisch nicht unwichtigen spastischen und konvulsivischen Zustände nervöser und gewohnheitsmäßiger Natur werden erst später erwähnt. Ich werde an dieser Stelle nur die von den Zähnen selbst hervorgerufenen Artikulationsstörungen besprechen.

Primäre und sekundäre Artikulationsstörungen können wir unterscheiden. Die primären bilden sich schon während des Durchbruchs der Zähne; die sekundären Störungen bilden sich erst nach dem Durchbruch der Zähne aus auf Grund eines mehr oder weniger gut artikulierenden Gebisses.

Die wichtigsten der primären Störungen bilden die Deckbißfälle und die Fälle mit prognather Frontzahnstellung (Dachbißfälle). In

diesen Fällen klaffen die Seitenzähne mehr oder weniger in Abbißstellung, und es sind deshalb die Frontzähne, die am häufigsten von Paradentose befallen werden. Die Gefahr der Erkrankung wird gesteigert durch ein besonders ungünstiges Längenverhältnis der klinischen Krone zur klinischen Wurzel und durch die ungünstige Richtung der Zahnlängsachse zur Schließrichtung, wie das bei Dachbißfällen mit den oberen Frontzähnen der Fall ist. Endlich haben die meistens in geradliniger Anordnung stehenden unteren Frontzähne beim Deckbiß wenig Möglichkeit, den schädlichen radiären Druck auf die Seitenzahngruppen weiterzuleiten.

Von den sekundären Artikulationsstörungen sind besonders die Extraktionsfolgen zu erwähnen. Durch die Verminderung der Kauflächen werden die restierenden Zähne stärker vom Kaudruck beansprucht. Die sich treffenden Zahnpaare werden oft in die Kiefer versenkt; die Zähne, die ohne Gegenbeißer sind, wachsen aus den Kiefern heraus, sie verlängern sich, bis sie auf Widerstand stoßen, d. h., bis sie den gegenüberliegenden Kieferkamm erreichen. Durch eine Bißsenkung ergibt sich ein vergrößerter Schneidezahnüberbiß. Die Frontzähne verlängern sich oft, weil sie keinen natürlichen Gegenbiß finden, und werden so beim Abbeißen allein beansprucht. Die oberen Schneidezähne werden oft vorgekippt und ihre an sich schon ungünstige Längsachsenrichtung wird dadurch noch ungünstiger zur Schließrichtung gestellt. Durch die schiefe Ebene, die die Oralflächen der oberen Schneidezähne bilden, kann eventuell eine Distalverschiebung des Unterkiefers erfolgen. Hierdurch können sich ungünstige Druckverhältnisse in tangentialer Richtung im Seitenzahnbereich ergeben. Umgekehrt kann auch durch Zahnverlust im oberen, vorderen Seitenzahngebiet, während die rückwärtigen Zähne erhalten bleiben, durch Bißsenkung der Unterkiefer nach vorne gleiten und dadurch besonders die oberen Schneidezähne in Gefahr bringen. Beim Lückengebiß kann der tangentiale Druck im Seitenzahngebiet zu paradentalen Störungen führen, weil die Zähne sich approximal nicht gegenseitig abstützen können.

Die Ausübung der Mahlfunktion spielt eine große Rolle bei der Gebißentwicklung und bei der Aufrechterhaltung kauphysiologischer Zustände. Die Gleitbewegung wird von dem muskuli pterygoidei externi ausgeführt. Beiderseitige Kontraktion bewirkt eine reine

Vorschubbewegung. Bei einseitiger Kontraktion erfolgt eine Lateralverschiebung des Unterkiefers nach der gegenüberliegenden Seite. Die Berührungsflächen der Zähne sind entscheidend für diese Bewegung. Mit zunehmender Steilheit der Zahnhöcker wird sie unausführbar; in ausgeprägteren Fällen dieser Art sind nur Hackbewegungen möglich. Die allseitige Gleitfunktion bewirkt, daß die Zähne sich gleichmäßig abnutzen können und sichert die Aufrechterhaltung der normalen Form der Zahnreihen und der Gelenke, die eine Entstehung von unphysiologischen Belastungen und daraus folgenden paradentotischen Erkrankungserscheinungen verhindert.

Ein Ausfall der Gleitbewegung führt eine Reihe von Symptomen herbei, die am deutlichsten bei dem einseitigen Gleithindernis, wie beispielsweise dem verlängerten unteren Weisheitszahn, in Erscheinung treten, weil man die richtig funktionierende Seite zum Vergleich hat. Wenn z. B. der rechte untere Weisheitszahn verlängert ist, fallen die Seit- und Vorwärtsbewegungen des Unterkiefers auf der linken Seite weg. Die Frontzähne im Ober- und Unterkiefer dieser Seite werden nicht in axialer Richtung funktionell beansprucht. Die Erscheinungen sind genau dieselben, als wenn die funktionelle Beanspruchung durch Extraktion fortfällt. Die Zähne verlängern sich, bis sie auf Widerstand stoßen. Die Backenzähne aber nehmen durch das Zusammentreffen ihrer Kauflächen im Ruhebiß nicht an der Verlängerung teil; deshalb wird man bei ausgeprägteren Fällen eine deutliche Stufe zwischen dem ersten Prämolaren und dem verlängerten Eckzahn finden können. Die verlängerten Frontzähne werden beim Versuch einer Vor- und Seitbewegung des Unterkiefers, beim Kauen und insbesondere im Leerzustand durch nervös betonte Kiefer- und Zungenbewegungen einer unphysiologischen Beanspruchung ausgesetzt und die Gesunderhaltung ihrer Paradentien wird gefährdet. Oft treten Kippungen und Wanderungen unter Bildung von Diastemen auf.

Durch die ungleichmäßige Kautätigkeit bilden sich auch die Kiefergelenke um. In der linken Seite bei unserem Beispiel kann das capitulum mandibulae unbehindert vorgleiten, und es bildet sich eine flache Gelenkbahn. Im rechten Gelenk werden hauptsächlich Rotationsbewegungen ausgeführt, und das Gelenk paßt sich

diesen Bewegungen an und wird zum Drehgelenk mit steiler Gelenkbahn.

Bei doppelseitig gestörter Gelenkfunktion sind die Veränderungen in der Front symmetrisch ausgebildet. Die Gelenkbahnen sind an beiden Seiten steil. Solche Störungen entwickeln sich in Fällen von Deck- und Dachbiß, bei Neutral- und Distalbiß und sind also sekundäre Folgen von primären, ausgeprägten Stellungsanomalien der Zähne; nur hackende Kaubewegungen können ausgeführt werden. Die Erscheinungen werden oft durch hinzukommende Extraktionsfolgen verwischt. Die entstehenden unphysiologischen Belastungen können schwere paradentotische Erkrankungen herbeiführen.

Wie schon erwähnt, können Gleithindernisse sowohl durch größere Kiefer- und Gebißanomalien als auch durch kleinere Zahnstellungsanomalien und im Lückengebiß als Folge von Extraktionen im Seitenzahngebiet entstehen.

Weil Bewegungen, die eine alleinige Belastung von zwei Zähnen herbeiführen, dem Patienten unbequem sind, wird er diese Kaubewegungen vermeiden; hierdurch entstehen die besprochenen Störungen. Ein Gleithindernis im Seitenzahnbereich ist zweifelsohne sehr häufig und kann verursacht sein durch kariösen Zerfall, verspäteten Durchbruch eines Zahnes u. a. m. Besonders häufig wird aus diesen Gründen der untere Weisheitszahn zum Gleithindernis.

Aber auch dadurch, daß Zähne aus irgendwelchem Grunde während der Kaubewegung auf die Schleimhaut beißen, wie das z. B. oft bei dentitio difficilis der unteren Weisheitszähne vorkommt, können Gleithindernisse entstehen. Thielemann nennt diese „reflektorische Gleithindernisse", weil Kaubewegungen, die Schmerz auslösen, bald reflektorisch vermieden werden. Das von Loos beobachtete häufigere Auftreten von Paradentose beim Durchbruch des Weisheitszahnes stützt diese Annahme. Vielleicht ist das Vorkommen von Rezidiven bei orthodontisch fertigbehandelten Fällen auf Gleithindernisse bei dem Durchbruch der Weisheitszähne zurückzuführen. Bisher wurden sie vielfach durch den Wachstumsdruck der Weisheitszähne erklärt.

3. Diagnostik von Artikulationsstörungen.

Man diagnostiziert Artikulationsstörungen durch Anamnese und Prüfung der Gebißfunktion. Störungen im Seitenzahngebiet lassen sich schwer beobachten; zugleich wird der Patient oft die Bewegungen unterlassen, wodurch unphysiologische Belastungen in seinem Gebiß entstehen. Besser ist deshalb die Beobachtung von Belastungsstörungen an Hand von Modellen in einem Artikulator.

Die verschiedenen Artikulationsphasen, Grundstellung, Protralstellung und zwei Lateralstellungen, lassen sich durch Einbisse in Wachs festhalten. Ein gewöhnlicher Artikulator mit gegebenen, normalen Gelenkbahnen ist hierfür brauchbar. Die einfachste Einrichtung ist aber der Federartikulator nach J a c c a r d. Dieser legt den Schlußbiß durch eine Bandfeder fest und fixiert den Vorbiß und die beiden Seitenbisse mittels dreier Bügel in den von den Wachsbissen gegebenen Stellungen. Auch der Dreipunktartikulator nach F e h r läßt sich für diese Zwecke benutzen. In dem Artikulator ist es möglich, die Artikulationsstellungen zu finden, welche die Patienten wegen ihrer Unbequemlichkeit oder Schmerzhaftigkeit vermeiden. Als Hilfsmittel läßt sich im Artikulator Blaupapier mit größerem Erfolg als im Munde des Patienten anwenden, auch deshalb, weil eventuell lockere Zähne im Munde ausweichen können. Im Artikulator wird eine genaue Gebiß- und Funktionsanalyse vorgenommen. Kraftrichtung und Kraftangriffspunkt lassen sich bestimmen. Durch die Anamnese ergibt sich die Zeitdauer der Kräfteeinwirkung.

4. Herstellung einer ausgeglichenen Artikulation.

Die Sicherheitsmaßnahmen der Natur im physiologisch abradierten Gebiß dienen uns als Vorbild für die Entlastungsbehandlung. Die Entlastung wird vorgenommen:

1. durch Einschleifen,
2. durch Herstellung oder Wiederherstellung des Reihenschlusses, und
3. durch Richtungsänderungen der Zahnachsen.

In schwereren Fällen genügt es aber nicht, diese natürlichen Sicherungseinrichtungen nachzumachen, sondern wir sind dazu gezwungen, darüber hinausgehende Maßnahmen zu ergreifen. Dahin

gehören Bißerhöhung durch technische Maßnahmen, Druckverteilung und Versteifung durch Schienen und in gewissen Fällen vollständig neuem Aufbau des Gebisses durch abnehmbare Prothesen.

Die Entlastungsbehandlung im weitesten Sinne arbeitet demgemäß mit folgenden Mitteln:

1. Herstellung einer ausgeglichenen Artikulation, was hauptsächlich durch Beschleifen geschieht, teils aber auch durch technische Mittel und orthodontische Maßnahmen.
2. Versteifung der Zahnreihen, teils durch prothetische Behandlung, zum anderen durch Schienenbehandlung.

Die verschiedenen Behandlungsarten werden häufig kombiniert.

Zweck des Artikulationsausgleichs ist es, eine gleichmäßige Belastung aller vorhandenen Zähne in allen Phasen der Artikulation zu erreichen. Der Kaudruck soll stets so verteilt werden, daß er von einer möglichst großen Zahl von Zähnen aufgefangen wird.

a) Beschleifung.

Münzesheimer unterscheidet bei der Therapie nicht ausgeschalteter radiärer Druckkomponente zwischen leichten, mittleren und schweren Fällen.

Er schreibt: „Die Ursache der leichten Fälle liegt gewöhnlich nur in der Zahnstellung des Kiefers und kann demgemäß durch Korrektur im pathologischen Kiefer ausgeglichen werden. Zu diesen Fällen zähle ich auch hohe Höcker an Backenzähnen, zu tiefen Frontzahnüberbiß (der Frontzahnhöcker ist zu hoch), so daß bei den Artikulationsbewegungen die betreffenden Zähne lediglich radiär belastet werden, aber schon durch einfache Abschleifung ins Artikulationsgleichgewicht gebracht werden können.“ Wenn in diesen Fällen ein Frontzahnüberbiß besteht, d. h., wenn bei Vorbiß ein Klaffen im Seitenzahnbereich entsteht, werden die Frontzähne entsprechend stark beschliffen, wobei meistens lediglich die oberen Frontzähne beschliffen werden. Bei den Seitenzähnen muß man sich hüten, den Biß dadurch zu senken. Es gilt also, die Höckerbildung in mesio-distaler Richtung zu erhalten und in radiärer Richtung zur Schlittenartikulation auszuschleifen.

In den mittleren Fällen nach Münzesheimer hat die Artikulationsanomalie ihre Ursache in der Form beider Kiefer. Oft

ist es erwünscht, kleinere Bißverschiebungen vorzunehmen, die sich auch meistens durch Beschleifung ausführen lassen.

b) Orthodontische Maßnahmen.

Orthodontische Maßnahmen sind in den Fällen indiziert, wo die Belastungsstörungen aus Rücksicht auf Kosmetik oder Empfindlichkeit nicht durch Einschleifen allein beseitigt werden können. Die paradentotischen Erscheinungen dürfen nicht zu weit vorgeschritten sein. Naturgemäß ist die orthodontische Behandlung bei Paradentosegebissen sehr gefährlich, und deshalb muß sehr langsam vorgegangen werden. Es können die natürlichen Kauflächen durch Beschleifen so umgeändert werden, daß die Gegenbeißer ihre Stellung durch den Kaudruck verändern. Die passiven orthodontischen Apparate, die den Kaudruck als bewegende Kraft heranziehen, wie Aufbißplatten, Aufbißschienen mit schrägem Aufbiß und Hohlschienen und Hohlkappen eignen sich am besten für die Regulierungen im paradentotischen Gebisse. Aktive orthodontische Behandlung, die mit den üblichen Federkräften und Gummizügen arbeitet, ist nur dann indiziert, wenn die Behandlung in kurzer Zeit durchgeführt werden muß und wenn keine energische Mitarbeit von der Seite des Patienten erwartet werden kann. Bißverschiebungen sind bei älteren Patienten nur in beschränktem Maße ohne große Rezidivgefahr ausführbar. Kiefergymnastische Übungen (Rogers) können unterstützend wirken.

Wenn durch Beschleifen die radiären Druckkräfte nicht zu beseitigen sind, läßt sich in gewissen Fällen durch eine Bißerhöhung eine ausgeglichene Artikulation erreichen. Die Bißerhöhung kann durch Kauflächeninlays, Kronen, Halbkappen und, wenn Zahnlücken bestehen, durch Brücken erzielt werden. Es ist klar, daß man sehr vorsichtig vorgehen muß, weil man ja künstlich durch die Bißerhöhung die klinische Krone im Verhältnis zur klinischen Wurzel verlängert.

In den schweren Fällen ist es notwendig, das ganze Gebiß neu zu gestalten. Dies geschieht am besten durch die gestützte Prothese, die, richtig konstruiert, in physiologischer Weise das Paradentium der Stützpfeiler in Anspruch nimmt. Es versteht sich von

selbst, daß der Zeitpunkt einer solchen Behandlung meistens später liegt, als in den leichteren Fällen.

5. Versteifung und Verstrebung.

a) Prothetische Behandlung.

Die prothetische Behandlung der Paradentose umfaßt im weitesten Sinne sowohl Füllungen, Brücken und partielle Prothesen, als auch die eigentlichen Versteifungs- und Verstrebungsapparate, wie wir sie in Form von Schienen finden.

Bei Approximalfüllungen müssen die Kontaktpunkte richtig gestaltet sein. Damit wird die Möglichkeit der Zähne, sich gegenseitig abzustützen und besonders den tangentialen Druck weiterzuleiten, geschaffen. Unerwünschte Wanderungen und Kippungen werden auch durch Brücken und partielle Prothesen verhindert. Trotz der dadurch hervorgerufenen Mehrbelastung der betreffenden Paradentien wirken die eben genannten Maßnahmen versteifend und druckverteilend; sie übertragen einen Teil der Kräfte auf die anderen Zähne. Die tangentiale Versteifung geschieht am sichersten durch die Brücke. Bei Brückenkonstruktionen im paradentotischen Gebiß muß man die bekannten Regeln für Brückenbau genau befolgen, insbesondere womöglich jeden Reiz auf das Paradentium vermeiden und z. B. Anhängerkonstruktionen und ähnliches unterlassen. Bei einer Seitenzahnbrücke besteht die Gefahr der Kippung um eine sagittale Achse. Besser ist es deshalb, die Frontzähne mit in einer Seitenzahnbrücke einzubeziehen, um die so unerwünschte Kippwirkung zu vermeiden.

Eine ausgeglichene Artikulation ist eine Bedingung für das Bestehenbleiben einer Brücke; diese selbst darf nicht stärker vom Kaudruck beeinflußt werden als die übrigen Zähne des Gebisses.

Durch partielle, gestützte Prothesen entgeht man der Beschleifung und Kronung natürlicher Zähne mit daraus entstehender Gefahr für das Paradentium und die Pulpa. Bedenkt man, wie oft eben durch gestützte Prothesen paradentale Erkrankungen entstehen, ist es verständlich, daß man bei der Konstruktion und technischen Ausführung nach sehr durchdachten Prinzipien vorgehen muß. Das marginale Paradentium darf vom Sattel nicht unter

ungünstige mechanische und hygienische Bedingungen gesetzt werden. Vor allem dürfen die Befestigungsvorrichtungen, die zur Abstützung und Verankerung dienen, die Ankerzähne nicht unphysiologisch belasten.

b) Schienenbehandlung.

Die günstige Wirkung der Paradentoseschienen beruht darauf, daß sie die schädlichen, horizontalen Druckkomponente, die an einzelnen Zähnen Lockerung hervorrufen, auf andere Zähne mit widerstandsfähigeren Paradentien verteilt und so die Belastung der gefährdeten Zähne herabsetzt. Damit eine Frontschiene gegen die radiäre Belastung, die hier im Sagittalen wirkt, gesichert sein kann, muß sie — gleich dem Prinzip bei Brücken — mit Eck- oder Seitenzähnen verbunden werden; wobei allerdings zu beachten ist, daß die Eckzähne nur dann zur Verankerung benutzt werden können, wenn sie nicht dieselbe Kipprichtung wie die Frontzähne haben. Noch starrer wird das System, wenn man, wie das im Oberkiefer möglich ist, durch einen transversalen Gaumenbügel ein zirkuläres System schafft.

6. Anforderung an Schienen.

Eine Reihe von Voraussetzungen müssen die Schienen erfüllen. Die statischen Verhältnisse des Gebisses sind schon erwähnt worden. Die Schienenkonstruktion muß auf diese Rücksicht nehmen. Zum Schutz gegen den vertikalen Druck müssen die Artikulationsflächen von dem Fixationsapparat bedeckt werden. Dieses ist aus kosmetischen Gründen nicht immer möglich. Besonders in Fällen von tiefem Deckbiß ist es schwierig, die unteren Frontzähne gegen den vertikalen Kaudruck zu sichern.

Die Schienen müssen gut verankert sein, damit sie eine absolut starre Fixation der Zähne gewährleisten und nicht losgebissen werden. Die sicherste Verankerung bietet unzweifelhaft ein Stift im Wurzelkanal. Diese Verankerung ist aber deshalb bedenklich, weil wir keine absolut sichere Wurzelbehandlungsmethode besitzen, die einwandfreie Dauererfolge zeitigt.

Vom hygienischen Standpunkt aus dürfen die Schienen keinen Reiz auf das marginale Paradentium ausüben, besonders insofern,

als keine Metallteile mit dem gingivalen Gewebe in Berührung kommen dürfen; weiterhin darf keine vergrößerte Kariesgefahr durch die Schienung entstehen.

Außer der kosmetischen höchstmöglicher Unsichtbarkeit ergibt sich die funktionelle Forderung, sowohl Kau- wie Sprechakt weitgehend ungestört zu belassen.

Hinzu kommen noch weitere „fromme Wünsche" (Budtz-Jörgensen): die Möglichkeit einer leichten und billigen Anfertigung oder Erweiterung schon vorhandener Schienen.

Bei ein und derselben Schiene finden wir nur einen Bruchteil der Forderungen erfüllt. Bei der Besprechung jeder einzelnen Art von Schienen werden ihre Vor- und Nachteile abgehandelt.

7. Einteilung der Schienen.

Ehe ich auf die verschiedenen Schienenkonstruktionen näher eingehe, möchte ich eine schematische Einteilung vorausschicken. Diese kann nach verschiedenen Prinzipien vorgenommen werden. Es gibt festzementierte und abnehmbare Apparaturen. Beide sind Dauerschienen und werden immer getragen. Man kann weiter unterscheiden zwischen Schienen, die eine Pulpadevitalisation voraussetzen, und solche, die diese nicht erfordern. Sämtliche Schienen können in drei Hauptgruppen eingeteilt werden, und zwar:

1. Vorläufige Schienenverbände,
2. Dauerschienen, worunter sowohl die fixe wie die abnehmbare gezählt werden,
3. Aufbißschienen, die gegen Pressen und Knirschen gerichtet sind.

8. Besprechung der einzelnen Schienen.

a) Vorläufige Schienenverbände.

Unter den vorläufigen Schienenverbänden spielt die einfache Ligaturschiene die Hauptrolle. Die einfachste Form ist die Achterligatur von Eckzahn zu Eckzahn oder von Prämolar zu Prämolar. Als Material wird gewachste Seide oder 0,2 bis 0,5 mm starker Draht aus Gold, Aluminiumbronze oder Wipla gebraucht. Die Achter-Ligatur ist aber wenig stabil; zweckmäßiger ist die Drahtschlinge

nach Kantorowicz-Cieszynski. Diese Ligatur kann lange Zeit liegenbleiben, weil der Draht von unter sich gehenden Stellen (collum der Prämolaren einerseits) über vorspringende Stellen (tubercula der Eck- und Frontzähne) und wieder zu unter sich gehenden Stellen zurückkehrt (collum der Prämolaren auf der anderen Seite). Die einfache Schlaufe der Achterligatur ist durch dichte interdental-labiale Windungen ersetzt.

Stärke empfiehlt eine ganz schmale, genau an den Oralflächen anliegende, gegossene Schiene, die durch einfache Wicklung mit dünnen Drähten fixiert wird.

Diese Art von Schienung kann nur eine provisorische sein. Sie bezweckt, die lockeren Zähne während der Behandlung zu stützen und dem paradentalen Gewebe für eine Weile so günstige Verhältnisse zu bieten, wie es eine annähernde Ruhigstellung vermag. Selbstverständlich dürfen durch die Schienung keinerlei unhygienische Verhältnisse entstehen.

b) Festzementierte Schienen.

Von den Dauerschienen und von den Schienen überhaupt bilden die festzementierten die weitaus größte Gruppe.

Eine der ältesten Typen ist die Ringschiene von Buchard; sie besteht aus verlöteten Bändern, die nur den mittleren Teil der Zahnkronen decken. Die Schiene wird durch einen oralen Steg verstärkt. Sie ist verhältnismäßig leicht herstellbar und in hygienischer Beziehung einigermaßen befriedigend, in statischer aber unzulänglich, da die Schneidekanten nicht gegen den Kaudruck geschützt sind.

Dasselbe gilt für die Case-Schiene.

Die Schiene nach Resch besteht aus einer lingualen und einer labialen Goldleiste, die durch die Interdentalräume hindurch verschraubt ist. Statisch ist sie ebensowenig befriedigend wie die Buchard-Schiene und in hygienischer Hinsicht nicht zu empfehlen.

Die von Truemann und Witkowski angegebene Schiene ist besonders für untere Frontzähne geeignet. Diese wurden oral mit einem Goldstreifen versehen, verankert mit glatten Goldstiften,

die den Zahn durchbohrten und auf der labialen Seite vernietet wurden. Die Wolff'sche Modifikation dieser Schiene hat statt glatter Stifte mit Nietköpfen gewindegeschnittene mit konischen Schraubköpfen. Die Stifte werden nicht an das Schienenplättchen gelötet, sondern werden von rückwärts durch Schiene und Zahn geführt. Dadurch bekommt diese mehr Anwendungsmöglichkeiten, weil dann die Stifte nicht parallel zu sein brauchen. Durch Verbesserungen von Weigele und Dresel ist der Arbeitsgang rationalisiert worden, und Sprünge wurden leichter vermeidbar. Bei stark abradierten Zähnen besteht die große Gefahr einer Pulpaverletzung oder -schädigung, und die Schiene ist deshalb in diesem Fall kontraindiziert. Diese Schiene stellt einen ausgezeichneten Halt für die Zähne dar, da diese rechtwinklig zur Richtung des Kaudrucks befestigt sind; außerdem sind die Schneidekanten durch Gold geschützt. Aus hygienischen Gründen ist sie nur im unteren Schneidezahngebiet indiziert.

Ohne Zweifel bietet die Stiftinlayschiene nach Mamlok hervorragende Stützung für die Zähne; es besteht nur die Gefahr einer späteren apikalen Erkrankung. Und nur, wenn die Kanäle absolut parallel präpariert werden können, wird eine gesicherte Retention gewährleistet; sonst müssen die Stifte zu viel gekürzt werden. Die Beschleifung ist ähnlich wie bei der Witkowski-Schiene, also an und für sich in kariesprophylaktischer Hinsicht nicht einwandfrei, da die Approximalflächen nicht in die Präparation miteinbezogen werden. Bei nicht zu grazilen Zähnen kann man jedoch diese mitpräparieren. Die technische Ausführung ist verhältnismäßig einfach.

Die Hruska-Inlayschiene wird im Gegensatz zu der Mamlok-Schiene ausschließlich extradental verankert, nämlich im Sinne U-förmiger Umfassungen der Zähne. In den parallel zueinander geschliffenen Approximalflächen sind zwecks besserer Retention kleine Führungsrillen präpariert, die miteinander parallel verlaufen müssen; die Präparation stellt deshalb große Anforderungen an Genauigkeit und technisches Können des Behandelnden. Kosmetisch ist sie günstig, nur aber muß ein gewisser Grad von Abnutzung der Zähne vorhanden sein, sonst wirken die zu breiten Schneiden kosmetisch ungünstig.

Die Elander-Schiene verzichtet ebenfalls auf die Wurzelkanalbefestigung. Der Zahn wird zugeschliffen, so daß die Approximalflächen labial konvergieren und von den Schienenarmen umfaßt werden. Kosmetisch wirkt sie weniger gut.

Die bisher genannten Schienenkonstruktionen sind nur für die Front geeignet. Im Prämolaren- und Molarengebiet sind zur Versteifung womöglich Brücken anzuwenden. Haderup hat eine bedingt abnehmbare Brückenschiene angegeben, die sich wohl leichter als andere Brückenkonstruktionen erweitern läßt, aber sehr kompliziert herstellbar ist und zugleich Devitalisation fordert.

Zusammenfassend kann man von den gangbaren fixen Schienen sagen, daß sie — richtig konstruiert — eine sehr gute Fixierung für die lockeren Zähne bedeuten. Demgegenüber stehen aber schwerwiegende Nachteile, die mehr oder weniger für alle fixe Schienen zutreffen. Diese Schienen sind schwierig zu reinigen und deshalb unhygienisch und kariesbegünstigend; außerdem sind sie schwer herstellbar, und die Behandlung ist zeitraubend und kostspielig. Aus diesen Gründen erscheint es angebrachter, die viel einfacheren abnehmbaren Schienen zu verwenden.

c) Abnehmbare Schienen.

Zu ihnen gehört die alte Sach'sche Schiene. Sie besteht aus buccal und lingual an dem oberen Drittel der Zahnkronen gelegenen, schmalen Bändern, die miteinander verlötet sind.

Die Elbrecht-Schiene liegt buccal und lingual sämtlichen Zähnen an und inzisal vom Äquator. Nur im Frontzahngebiet wird oft die labiale Fortsetzung des äußeren Bogens weggelassen und statt dessen von dem lingualen Bogen kurze Arme und Krallen auf die labiale Fläche der Zähne geführt. Einige Kauflächenauflagen und die Überbrückung einzelner Interdentalräume sichern die Schienen gegen das Absinken. Elbrecht gebraucht das Gußverfahren. Durch bandförmiges Anliegen an den Zähnen werden diese vielfach gegen Torsion gesichert. Möglicherweise hat ein runder, angebogener Draht von einer Dicke von 1 mm in hygienisch-prophylaktischem Sinne günstigere Auswirkungen.

Preisecker hat eine Modifikation der abnehmbaren Schiene angegeben, bei welcher der labiale Frontzahnteil durch ein Schar-

nier beweglich ist. Dadurch wird es möglich, den kosmetischen störenden Frontzahnteil weiter gingivalwärts zu verlegen.

Eine Einschleifung der Artikulation muß dem Einsetzen einer abnehmbaren Schiene vorausgehen.

Der Indikationsbereich liegt — wie später besprochen wird — bei Paradentosefällen im jungen Alter, wo wegen des großen Eingriffes ins Dentin eine festzementierte Schiene kontraindiziert ist.

Der wesentlichste Nachteil der abnehmbaren Schiene ist der, daß die Zähne den vollen vertikalen Kaudruck aushalten müssen. Gegen die radiäre Druckkomponente ist sie auch nicht so absolut gesichert wie die festzementierte Apparatur. Ein anderer, subjektiv betonter Nachteil ist der geringe kosmetische Erfolg; und wie bei jedem abnehmbaren Ersatz sind große psychische Widerstände beim Patienten zu überwinden.

Die abnehmbaren Schienen besitzen aber eine Reihe von Vorteilen. Ihre Konstruktion ist einfach, fordert keinen Eingriff in die natürliche Zahnsubstanz, weshalb auch der Zeitaufwand am Patienten gering ist, und da die größte Arbeit im Laboratorium ausgeführt wird, sind sie auch verhältnismäßig billig. Die hygienischen Verhältnisse bezüglich Paradentium und Pulpa sind gut. Endlich sind die herausnehmbaren Schienen leicht zu reparieren und lassen sich ohne weiteres mit partiellen Prothesen kombinieren.

Unbrauchbar sind sie aber, wenn sie nicht absolut starr konstruiert sind. Dieses erfordert allerdings eine verhältnismäßig große Dicke des Materials.

Nachstehend bringe ich die Skizzierung eines Paares abnehmbarer Schienen:

Wenn man die beiden Schenkel der Unterkieferschiene zwischen zwei Finger nimmt, lassen sich diese durch einen ganz leisen Druck 3 bis 4 mm beiderseits zusammendrücken. Bei dieser Bewegung nähern sich die beiden Streifen, die die Frontzähne umfassen, und zwar bewegt sich der orale Teil am meisten. Entsprechend läßt sich auch ein Entfernen der Schenkel voneinander leicht bewerkstelligen; hierbei entfernen sich die Frontteile voneinander. Auch in vertikaler Richtung ist das System ganz unstabil und läßt sich verhältnismäßig leicht verbiegen.

Die Oberkieferschiene federt zwar dank ihrer zirkulären Versteifung nicht so leicht. Der Gaumenbügel ist aber doch allzu biegsam, und hierzu kommt, daß nur ein Streifen im Frontzahngebiet verläuft, und zwar oral von den Frontzähnen. Dies ist besonders hier sehr unzweckmäßig. Bei dem kleinsten Zusammendrücken der Seitenteile bekommen die Frontzähne eine äußerst unphysiologische, radiär-sagittale Druckbeanspruchung. Die Herstellung einer dünnen, abnehmbaren Schiene aus einer Legierung von Vitallium und Stahl ist unzweckmäßig, weil sie den Anforderungen nicht genügt. Zwecks zulänglicher Stabilität muß schon Platingold oder Wipla benutzt werden.

d) Aufbißkappen und -schienen.

Die dritte Hauptgruppe der Schienen umfaßt die Aufbißschienen bzw. -kappen; sie werden hauptsächlich gegen die Wirkungen von nächtlichem Pressen und Knirschen verwendet. Es wird von vielen Paradentosekranken bestätigt, daß sie während der Nacht knirschen bzw. pressen; oft wissen sie selbst nichts davon und können darüber nur berichten, daß sie morgens mit ermüdeten Kaumuskeln und „empfindlichen" Zähnen und Kiefergelenken erwachen. Zugleich haben sie oft das Gefühl, als ob der Biß sich über Nacht gesenkt habe. Auch am Tage haben viele Menschen die Gewohnheit, die Zähne fest zusammenzubeißen oder Kaubewegungen im Leerzustand auszuführen. Das Pressen wird im Schlußbiß ausgeübt. Vielleicht handelt es sich dabei um eine regelrechte Überbeanspruchung des paradentalen Gewebes, weil der Druck nicht zum Bewußtsein gelangt und durch die Sensibilität abgebremst werden kann. Zugleich wirken die Kräfte lange Zeit hindurch.

Beim Knirschen sind die Verhältnisse noch ungünstiger. Das Knirschen erfolgt nicht in der Schlußbißstellung, sondern oft in Höcker-Höckerstellung, wobei seitliche Bewegungen bis zum Schlußbiß ausgeführt werden. Hierdurch werden die Zähne seitlich beansprucht, und die Kräfte wirken an einem längeren Hebelarm.

Diese Vorgänge sind nervös-psychogen bedingt. Es mag sein, daß das Pressen und Knirschen mit irgendwelchen Traumerlebnissen zusammenhängt. Nervöse Kiefer- und Zungenbewegungen sind vielleicht auch auf unlustbetonte Empfindungen in der Paradentalzone des Gebisses, in pathologischen Vorgängen begründet, zurückzuführen. Den psychogenen Ursachen der Paradentose wird von Balters große Bedeutung beigemessen.

Karolyi suchte durch seine Aufbißkappen der Überlastung zu begegnen. Diese umfaßten nur drei bis vier Seitenzähne im Ober- oder Unterkiefer und bestanden aus Goldblechringen, welche die Zähne fest umschlossen; okklusal wurden glatte Kauflächen anvulkanisiert, um die horizontalen Kraftmomente auszuschalten. Im Oberkiefer konnten die beiden Aufbißkappen durch einen Transversalbügel versteift werden. Sie dienten zur Entlastung sämtlicher Zähne, indem der Biß gehoben wurde. Durch die veränderten Mund- und Bißverhältnisse bestand für den Patienten zugleich die Möglichkeit, bei Beginn des Knirschens oder Pressens aufzuwachen und damit die schädlichen Wirkungen zu vermeiden. Die Karolyi'schen Aufbißkappen werden nicht mehr benutzt, weil die von ihnen umfaßten Zähne der ganzen Belastung ausgesetzt wurden und die nichtumfaßten die Möglichkeit hatten, sich zu verlängern.

Bei den neueren Aufbißschienen werden deshalb sämtliche Zähne von den Schienen bedeckt. Der Abschlußrand läuft ein wenig gingival vom größten Durchmesser der Zähne und bietet dadurch Retention. Ein Anliegen an der Gingiva ist hygienisch ungünstig und zu vermeiden.

Gottlieb ließ die Schiene nur im Oberkiefer tragen und versah die Kaufläche mit einem Polster von weichem Kautschuk; er glaubte damit, die horizontalen Schubmomente abbremsen zu können. Es hat sich aber gezeigt, daß diese viel eher außer Tätigkeit gesetzt werden können, wenn man im Oberkiefer und Unterkiefer

Schienen mit ganz glatten und genau aneinander angepaßten Okklusialflächen verwendet, die eine vollkommene Gleitbewegung zulassen. Solche Schienen sind von Gross angegeben worden. Er stellt sie aus elfenbeinfarbigem Hekolith her, um eine möglichst günstige kosmetische Wirkung zu erreichen. Kiefer hat sie aus Edelmetall hergestellt, und seine Schiene stützt nur durch einen Metallstreifen fazial und oral die Frontzähne ab; dabei verzichtet er allerdings auf glatte Okklusalflächen der Schneidezähne. Am praktischsten ist es wohl, Kautschuk als Werkstoff zu benutzen, und die kosmetische Wirkung kann durch Freilassen der Fazialflächen der Frontzähne, wie das Balters angibt, verbessert werden.

Diese Schienen bezwecken eine Verteilung des Muskeldruckes, der auch dadurch eine gewisse Verringerung zeigt, daß der Biß durch die Schiene erhöht wird; ferner werden den radiären Druckkomponenten keine Angriffspunkte geboten. Außer diesen mehr palliativen Wirkungen ist auch oft eine kurative Wirkung zu beobachten, die in günstigen Fällen ein völliges Aufhören des Pressens oder Knirschens herbeiführen kann, wie schon vorher erwähnt worden ist. Die kosmetischen und funktionellen (Sprache) Nachteile dieser Schienen sind recht erheblich, und es wird wohl schwierig sein, die Patienten dazu zu bewegen, die Schienen auch am Tage zu tragen.

Endlich hat Schniter eine Aufbißkappe angegeben, deren Wirkung auf anderen Prinzipien beruht. Sie ist nur im Falle eines Lückengebisses anwendbar, wo sich ja auch die tangentiale Druckkomponente nachteilig bemerkbar macht. Aufbißkappen werden für die Seitenzähne in einem Kiefer angefertigt; sie tragen einen Fortsatz mit weichem Kautschukpolster, das dem unbezahnten Alveolarkamm des Gegenkiefers aufliegt. Der Biß wird erhöht und die Frontzähne außer Artikulation gesetzt. Die Hauptwirkung beruht nun auf dem reflektorischen Fortfallen des Pressens und Knirschens. Diese Wirkung wird ausgelöst durch die eingeschaltete Sensibilität der Schleimhaut. Eine unphysiologische Belastung der die Kappe tragenden Zähne ist nicht zu befürchten, wohl aber ein Längerwerden der Frontzähne, wodurch der Enderfolg sehr ungünstig werden dürfte.

9. Zeitpunkt und Indikation der Schienung.

Zusammenfassend sei gesagt, die Herstellung einer ausgeglichenen Artikulation bedeutet eine Leichttherapie, die Schienung eine Schwertherapie. Über den günstigsten Zeitpunkt zum Beginn der Schienentherapie gehen die Meinungen auseinander. Witkowski schreibt: „Man beginne mit der Befestigung möglichst frühzeitig, warte nicht erst ab, ob die Lockerung auch ohne dieselbe zurückgeht oder fortschreitet." Die meisten Autoren sind darüber einig, erst mit der Schienentherapie anzufangen, wenn eine leichtere Therapie versagt hat. So schreibt Bruhn: „Der Zeitpunkt für eine Stützung ist dann gegeben, wenn sich ein Fortschreiten der Lockerung bemerkbar macht und trotz sorgfältiger chirurgischer und medikamentöser Behandlung ein Stillstand des Lockerungsprozesses nicht erzielt wird." Neumann stützt sich hauptsächlich auf den Röntgenbefund. Er hält eine Schienung für erforderlich, wenn mehr als die Hälfte der Alveole geschwunden ist. Das Röntgenbild ist aber kein zuverlässiger Indikator für die Resistenz des Periodontalgewebes. Viele Umstände, wie z. B. Artikulationsverhältnisse und Zahnachsenstellung, sind entscheidend dafür, ob es gelingt, den Zahn ohne Schienung zu erhalten. In der Lockerung haben wir aber ein „brauchbares Testsymptom", welches den Röntgenbefund ergänzen kann.

Stärke sagt hierüber: „Die Tatsache, daß ein Zahn locker ist, und daß es nicht gelingt, mit einer folgerichtig durchgeführten Lokal- oder Allgemeinbehandlung, verbunden mit Entlastungsbehandlung leichteren Grades, diese Lockerung innerhalb einer Zeit von einem bis zu drei Monaten zu beseitigen, zwingt zu Verstrebung."

Die Grenzen der Indikation einer Schiene sind je nach den Umständen bedingt; vor allem muß hierbei auf den Zustand des übrigen Gebisses und der Artikulation Rücksicht genommen werden. Der Zweck der Schienung ist ja derjenige, dem Knochenschwund Einhalt zu gebieten und damit Lockerung und Entzündung zu beseitigen. Man muß bestrebt sein, möglichst hygienische Zustände des marginalen Paradentiums zu erreichen. Es lohnt sich in den Fällen, in denen diese sich wegen zu großem Knochenschwund und zu tiefgehender Entzündung nicht herstellen lassen, zu extrahieren.

Man erhält durch das Einverleiben eines Porzellanzahnes in das Schienen-Brückensystem viel hygienischere Verhältnisse als durch Erhalten des Zahnes, der ja außerdem kariös zerfallen kann.

10. Kritik der Schienen.

Um das erfolgreiche Indikationsgebiet der Schienen abgrenzen zu können, müssen wir uns das Prinzip der einzelnen Schienen bzw. Schienengruppen und deren Vor- und Nachteile genau vor Augen führen.

Zu den festzementierten Schienen können wir sagen: Eine steife Verbindung zwischen mehreren lockeren Zähnen bewirkt nur, daß das ganze System wackelt. Erst durch eine starre Verbindung der losen Zähne mit noch vorhandenen festen im Sinne einer Brücke und nach Beschaffung einer ausgeglichenen Artikulation kann ein Dauererfolg erwartet werden. Die Notwendigkeit einer Anordnung der Verstrebungsachsen in einem Winkel zueinander ist früher erwähnt worden.

In seinem Buche: „Theorie und Praxis der totalen und partiellen Prothese" erwähnt Balters ein Beispiel für das eben Gesagte. Es handelt sich hier um ein oberes Restgebiß, aus $\underline{7,3}|\underline{3,7}$ bestehend; im Unterkiefer ist kein Ersatz nötig. Eine leichte Lockerung wird durch eine Brücke, die alle vier Zähne umfaßt, ohne Schwierigkeiten behoben, anders aber, „wenn der Knochenschwund bereits größere Ausmaße angenommen hat" und die Lockerung der Zähne weiter vorgeschritten ist, und somit „die Drehpunkte gegen die Wurzelspitzen zu verlagert sind". In diesem Falle wird man durch steife Verbindung der vier Zähne ein starres System hervorbringen, es wird aber nicht gelingen, dadurch die Zähne zu festigen. Eine einseitige Belastung des Systems wird Kippmomente der anderen Seite auslösen, was zu einer weiteren Lockerung führt. Die richtige Therapie besteht darin, nach Einschleifung eine partielle Prothese am Tage und nachts eine Aufbißschiene im Oberkiefer tragen zu lassen; letztere, um ein weiteres Lockern durch Pressen und Knirschen zu verhindern.

Der Sinn der abnehmbaren Schienen ist auch derjenige, die lockeren Zähne mit widerstandsfähigeren zu verbinden. Die Zähne sind nicht absolut in horizontaler Richtung gesichert, selbst wenn

die Schiene die genügende Stärke besitzen sollte. Ich habe schon erwähnt, welche Schubmomente eine nicht starre Schiene erzeugen kann. In vertikaler Richtung sind die Zähne gar nicht gesichert. Das Einschleifen muß dem Einsetzen der Schiene vorausgehen, weil einzelne Angriffspunkte der radiären Kräfte eine Gefährdung sämtlicher Zähne bedeuten können. Nach dem Einschleifen wird sich oft herausstellen, daß der Patient ohne Schiene auskommt. Bei sehr starken Lockerungsgraden und bei Pressen und Knirschen ist sie absolut nicht indiziert. Der Indikationsbereich der abnehmbaren Schienen ist somit ziemlich begrenzt. Vorteilhaft sind sie allerdings als vorläufige Maßnahme, z. B. während einer Einschleifung, die sich auf mehrere Sitzungen erstreckt.

Die Aufbißschienen dagegen bieten den Zähnen eine ausgezeichnete Stütze und Schutz gegen schädliche Druckwirkungen.

11. Paradentosetheorie und -prophylaxe.

Nervöse Kau- und Zungenmuskeltätigkeit, worunter ich sowohl nächtliches Pressen und Knirschen verstehe, als auch jede starke Kaubeanspruchungen im Leerzustand am Tage, sowie Zungenschieben und -beißen als Folge von seelischen Erregungs- und Konzentrationszuständen oder harte körperliche Arbeitsleistung, spielt vielleicht als Ursachenmoment der Paradentose eine weit größere Rolle, als man vorher vermutete.

Das Gebiet der gegenseitigen Einwirkung von Körper und Seele ist noch ziemlich unerforscht. Das Aufkommen organischer Leiden auf Grund seelischer Störungen ist heute Gegenstand der neueren Forschung. Die seelischen Erregungs- und Spannungszustände des gehetzten, zivilisierten Menschen wirken sich oftmals aus in Form von Pressen und Knirschen bis in den Schlaf.

Die nervös betonten Kiefer- und Zungenbewegungen am Tage sind weitaus verbreitet. Häufig haben wir Gelegenheit, z. B. das Masseterspiel an unseren Mitmenschen zu beobachten, wobei öfters nur einzelne Zähne oder Zahngruppen druckbeansprucht werden. Wie oft spürt man nicht an sich selbst die Tendenz zu ununterbrochenem Zusammenbeißen der Zähne, z. B. bei längerer Betätigung des Steuerns eines Autos. Durch alle diese Beanspruchungen werden die Zähne unphysiologisch belastet.

Um kausale Therapie treiben zu können, müssen wir uns in das schwierige Gebiet der Psyche begeben. Der Patient aber, auf seine „üble Gewohnheit" aufmerksam gemacht, kann in vielen Fällen selbst energisch dagegen ankämpfen. Gegen Pressen und Knirschen mag das Einnehmen von Beruhigungsmitteln einen gewissen Erfolg haben; besser jedoch sind die oben erwähnten Aufbißschienen.

Diese Erscheinungen, sowie viele Unarten in der Betätigung der Kaumuskulatur im wachen Zustande sind aber im Grunde Ausdruck großer seelischer Geschehnisse, verursacht durch die Lebensbedingungen aller „zivilisierten" Völker. Sie sind schwer zu ergründen, und es ist infolgedessen schwierig, dagegen anzugehen.

Folgender Gedankengang, auf Tatsachen gestützt, führt uns aber auf eine interessante bedeutungsvolle Feststellung. Es ist bekannt, daß ein vollständiges Gebiß mit ausgeglichener Artikulation die wenigsten mechanischen Voraussetzungen für die Entstehung der Paradentose bietet. Die früher besprochenen Untersuchungen an Chamottarbeitern durch B a l t e r s zeigten eine ausgesprochene Abrasion dieser Gebisse, zugleich aber auch Paradentose- und Kariesfreiheit. Die Schlifflächen der Zähne sowohl als auch die Beobachtung der Arbeiter während ihrer Arbeit, die große physische Leistungen forderte, ergab die unphysiologische Beanspruchung der Gebisse. Diese erfolgte durch festes Zusammenpressen der Zahnreihen oder Verschiebungen des Unterkiefers gegen den Oberkiefer, der oft nur in einzelnen Zähnen oder Zahngruppen von jenem getroffen wurde. Infolge der ausgeglichenen Artikulation und der Möglichkeit weiteren Ausgleichs durch Abrasion mit Sandpartikelchen wirkte sich die unphysiologische Belastung in keiner Weise ungünstig aus. Es handelt sich hier nicht um physiologische Abnutzung. Diese erfolgt durch die Bearbeitung der für den Menschen natürlichen Nahrung. Wenn diese physiologische Abnutzung nicht erfolgt, wie wir dies in den meisten Fällen feststellen können, so liegt die Ursache in einer falschen Ernährung begründet.

Wie B a l t e r s immer wieder betont, hat die Funktion eine ausschlaggebende Bedeutung für die Entwicklung, Gesunderhaltung und das Bestehen unserer Organe und damit auch für das Kauorgan. Kurz gesagt liegt die Widerstandsfähigkeit des Gebisses gegen Paradentose in der richtigen Einschleifung der Zähne be-

gründet. Die Behauptung der Zulänglichkeit einer Ernährung ohne Berücksichtigung der physikalischen Beschaffenheit der Nahrungsstoffe hat sich als nicht stichhaltig erwiesen. Es kommt nicht nur auf das „Was", sondern auch auf das „Wie" der Ernährung an.

Balters schreibt: „Daß Kieferform und Stellung der Zähne im Kiefer das Abbild der Funktion von Wange, Lippe und Zunge sowie der Kiefer selbst ist, Fehler hierin zu Dysgnatien führen müssen, dürfte heute allgemeine Gültigkeit haben. Mit der Tatsache aber, daß ohne Abnutzung sich die Zähne nicht in die Kauebene einstellen können und darin zu verbleiben vermögen, und die Funktion mit ihren Auswirkungen nicht allein den Kiefer mit seiner Form bestimmt, sondern ihn auch — im Ganzen wie auch in seinen einzelnen Teilen — erhält, müssen wir uns allerdings erst vertraut machen."

Es gibt einen sehr nahen Zusammenhang zwischen Zahnstellungs- bzw. Kieferanomalien und Paradentose. Die Dysfunktion ist deren gemeinsame Ursache.

So mündet das Paradentoseproblem in einem der größten Probleme unserer Zeit, einem Problem, das dringend auf seine Lösung wartet, nämlich das Problem der zweckmäßigen Ernährung.

Zum Schluß meiner Arbeit möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Balters, den besten Dank für die Überlassung des Themas und für bereitwillige Unterstützung ausdrücken.

Literaturverzeichnis.

Balters, W.: Aus der Praxis der konservierenden Zahnheilkunde. Berlin 1933.

— Theorie und Praxis der totalen und partiellen Prothese. Leipzig 1935.

— Über die Bedeutung der Funktion. Jahrbuch der Zahnheilkunde 1938.

— Die Bedeutung der Funktion für den Bestand des Zahnes. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1936, H. 49.

Bodo, J.: Zur Ätiologie der Alveolarpyorrhoe. Vjschr. f. Zahnheilk. 1922, 1923

Bruhn, C.: Die Befestigungsarbeit. Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. III, München 1926.

Budtz-Jörgensen, E.: Die prothetische Behandlung der Paradentose. Leipzig 1937.

Elbrecht, A.: Systematik der partiellen Prothese. Leipzig 1937.

— Die partielle Prothese als aktiver Behandlungsfaktor bei Paradentose unter besonderer Berücksichtigung der Sozialpraxis. Zahnärztl. Rdsch. 1932, H. 29, 30, 31.

— Das wirtschaftliche Moment der Prothetik bei Paradentosekranken in der Sozialpraxis. Paradentium 1934, H. 2.

Groß, E.: Aufbißschienen und Bißerhöhungskappen. Zahnärztl. Rdsch. 1933, H. 27.

Gottlieb, B.: Paradentalpyorrhoe und Alveolarpyorrhoe. Fortschr. d. Zahnheilk. 1927, S. 366.

Gottlieb, B. und Orban, B.: Zahnfleischentzündung und Zahnlockerung. Berlin 1936.

Haber, G.: Beiträge zur zahnärztlichen Diagnostik der Artikulation und der Alveolarpyorrhoe. Zahnärztl. Rdsch. 1927, H. 35.

Hruska, A.: Die Zahnlockerung als biologisches Problem im Rahmen der menschlichen Domestikationserscheinungen. Berlin 1931.

Hiltebrandt, C.: Die Okklusionslehre, die Klärung des sogenannten Artikulationsproblems. Korrbl. f. Zahnärzte 1929, H. 1.

Karolyi, M.: Beobachtungen über Alveolarpyorrhoe. Öst.-Ung. Vjschr. für Zahnheilk. 1901, H. 1.

— Alveolarpyorrhoe. Öst.-Ung. V. f. Z. 1905, H. 1.

— Behandlung der Alveolarpyorrhoe. Öst.-Ung. V. f. Z. 1906, H. 1.

Kiefer, E.: Paradentosebehandlung mit besonderer Berücksichtigung der Entlastung. Berlin 1932.

— Befestigungs- und Entlastungsschienen. Berlin 1927.

Loos, O.: Die Belastungsparadentose im klinischen und Röntgenbild. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1925, H. 15.

Mamlok, H. J.: Die Befestigungsschiene. Berlin 1912.
Münzesheimer, F.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Entlastungsbehandlung der Paradentosen. Paradentium 1930, H. 1 u. 2.
Neumann, R.: Die Behandlung der sogenannten Alveolarpyorrhoe und andere Paradentosen. Berlin 1934.
Peter, F.: Die Überlastung der Zähne als angebliche Ursache der Pyorrhoe. Zeitschr. f. Stom. 1923, 1924.
— Moderne Behandlungsmethoden der Alveolarpyorrhoe. Zahnärztl. Rdsch. 1926, H. 21.
Preisecker, O.: Fixe oder abnehmbare Schienen? Zeitschr. f. Stom. 1935, H. 23.
Pruin, E.: Die mechanische Seite der Ernährung. Diss. Bonn 1936.
Roy, M.: Die statischen Störungen bei Paradentose und ihre Behandlung. Ref. des IX. intern. Zahnärztekongr. des F. D. I., Wien 1936.
Sachs, H.: Die Behandlung lockerer Zähne nach Younger-Sachs. Berlin 1929.
— Über den psykogenen Faktor bei Paradentosen. Vjschr. f. Zahnheilk. 1926, H. 4.
— Allgemeiner Behandlungsplan oder systematisch-starre Indikationsstellung für die Therapie der Paradentosen? Vjschr. f. Zahnheilk. 1926, H. 1.
Schniter: Vorschläge zur Entlastungsbehandlung der Paradentose in der Sozialversicherung. Zahnärztl. Rdsch. 1931, H. 37.
Schray: Zur Artikulation des natürlichen Gebisses. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1935, H. 52.
Schröder, H.: Zahnärztliche Prothetik, eine Wissenschaft. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1930, H. 5.
Siegmund, H.: Biologisches Denken in der wissenschaftlichen Zahnheilkunde. Dtsch. zahnärztl. Wschr. 1934, H. 43.
Stärke, W.: Paradentose. München 1937.
— Die Entlastungsbehandlung der Paradentose. Zahnärztl. Rdsch. 1931, H. 1.
— Alveolaratrophie und Lockerung der Zähne, Befestigungs- und Versteifungsschienen. Zahnärztl. Rdsch. 1928, H. 4, 5, 6.
— Überlastung und Entlastung. Zahnärztl. Rdsch. 1932, H. 44.
Thielemann, K.: Biomechanik der Paradentose. Leipzig 1938.
Weski, O.: Paradentopathien und Paradentosen. Paradentium 1937, H. 8.
— Die chronischen marginalen Entzündungen des Alveolarfortsatzes mit besonderer Berücksichtigung der Alveolarpyorrhoe. Vjschr. f. Zahnheilk. 1921, H. 1. 1922, H. 1.
Wolff, W.: Die Wiederbefestigung lockerer Zähne. Berlin 1927.

Lebenslauf.

Als Sohn des Architekten Julius Posselt und Ehefrau Cathrine, geb. Petersen, wurde ich, Ulf P o s s e l t, am 8. Oktober 1914 in Randers (Dänemark) geboren. Ich bin dänischer Staatsangehöriger.

Meine Schulbildung erhielt ich an der Staatsschule in Randers, wo ich im Sommer 1933 die Reifeprüfung ablegte. Nachdem ich an der Universität Aarhus ein Jahr Medizin und an der Zahnärztlichen Hochschule Kopenhagen 3 Jahre Zahnheilkunde studiert hatte, legte ich im Sommer 1937 das Staatsexamen ab.

Bis November 1938 war ich als Assistent tätig und bildete mich dann an der Universität Bonn weiter aus.